

## 『問題は何か』

小出 裕章

### ．起きた事実<sup>(1)</sup>

事実は単純である。1999 年 9 月 30 日、午前 10:35、高速増殖炉実験炉「常陽」用の濃縮度 18.8% のウランを精製していた途中で、臨界量以上の硝酸ウランが沈殿槽と呼ばれる容器に注がれたため、臨界となった。即発臨界で発生した中性子とガンマ線によって、3 人の作業員が急性放射線症状を呈し、うち 1 人は、12 月 21 日に亡くなった。

また、即発臨界によっても、沈殿槽が破壊されずに残ったため、翌 10 月 1 日朝 6 時過ぎまでおよそ 20 時間にわたって、遅発臨界状態が続き、中性子線とガンマ線が周辺環境に放出された。さらに、生成された希ガス及びヨウ素を含む一部の核分裂生成物が環境に漏洩した。

核分裂したウランは原子核数にして約  $2.5 \times 10^{18}$  (事故調査委員会の評価<sup>(2)</sup>) によると、即発臨界分は約 1 割、重量で約 1mg と考えられる。今日までの核開発の途上で経験した溶液系の臨界事故の歴史と規模を図 1 に示す<sup>(3)</sup>。JCO 事故は核分裂数で 3 番目に当たる事故であったし、即発臨界後に遅発臨界が継続するというかなり特異な事故となった。

核分裂ウラン重量 [mg]

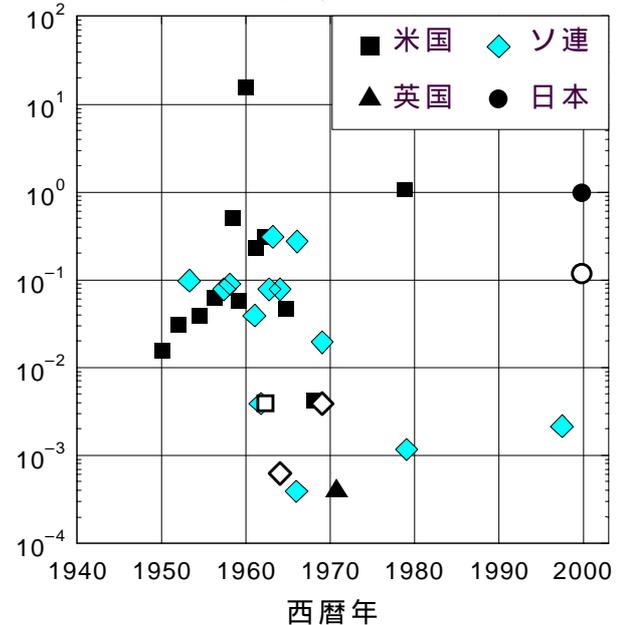


図 1 溶液系での臨界事故の歴史と規模 (白抜きは即発臨界分)

### ．事実の検討

#### A. 臨界形状

核燃料加工工場で臨界事故が起きると予測していた専門家は著しく少なかったであろう。私自身も原子力発電所での事故を警告しながらも、核燃料加工工場で臨界事故が起こるなど夢にも思っていなかった。なぜなら、核分裂性物質は一定の形状に一定量以上集めさえしなければ、決して臨界にならない。長い核開発の歴史の中で学んできた知識であるし、それを守ることは簡単であり、図 1 にも示したようにごく例外的な事故を別にすれば、すでに 20

年前に臨界事故は根絶されていた。それにもかかわらず、事故は起こった。

事故の最大の原因は、臨界に対する形状管理が守られていなかったことである。事故が起きた転換試験棟と呼ばれる建屋は、すでに述べたように、高速増殖炉「常陽」用のウランを精製するための機器が配置されていた。その工程で使用する容器は、一つの例外を除いて「形状管理」されており、作業員の誤操作、機器の誤動作が起きても、臨界にならない設計になっていた。ところが、事故が起こった沈殿槽だけは、例外的に「質量管理」で良いとされた<sup>(4)</sup>のために今回の事故となったのであった。

日本は科学技術立国だといわれ、あたかも原子力技術についても先進国であるかのような錯覚が蔓延している。しかし、日本が欧米型の科学技術にふれたのは、およそ 100 年前でしかない。原子力に至っては、第二次世界戦争で負けたために、研究すら禁じられた。サンフランシスコ講和条約を受けて原子力研究は解禁されるが、その後も、日本は欧米の原子力技術を導入することに力を注ぎ、現在ある技術もごく例外的な周辺技術を除けばいずれも導入した技術である。そうした事実を見つめることなく、日本の技術は優秀だと錯覚した専門家たちの慢心が今回の事故を生んだ。

## B. 臨界事故を想定しなかった結果

臨界を想定しなかったため、JCO には臨界事故に対する備えは何もなく、中性子測定器すらなかった。そのため、事故情報を一手に集めていた原子力安全委員会も、遅発臨界が継続していることに気づかないまま事故は進行した。当日午後 5 時になって核燃料サイクル開発機構による中性子線の測定結果が出てはじめて、事故の特異性と深刻さを理解するようになった<sup>(5)</sup>のであった。

その間、情報不足の中で、東海村が独自の判断で 350m 圏内住民に避難要請を行うが、その時まですでに 350m 圏内の住民は、一般公衆の線量限度を超える被曝を受けてしまっていた<sup>(6)</sup>。そのことを図 2 に示す。

また、東海村は原研、核燃機構、原電東海発電所などを抱える日本最大の原子力のメッカであり、村内や周辺市町村には多数のモニタリングポストが配置されていた<sup>(7)</sup>。しかし、JCO は海岸から約 5km 内陸にあり、モニタリングポストの密集した範囲を外れて

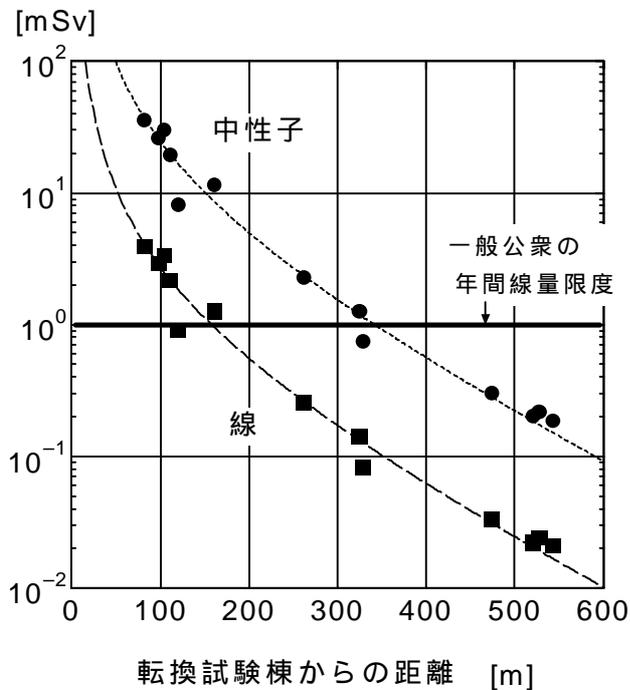


図 2 350m圏内避難開始までの積算被曝線量 (9/30 10:35 – 9/30 15:35、即発臨界の寄与は除く)

いた。臨界事故発生直後に環境に漏洩した放射性希ガスは、当時の風向きによって北西方向に流れたが、その方向はモニタリングポストの空白地帯に当たっていて、観測に失敗した<sup>(8)</sup>。このモニタリングポストの配置もまた、JCOでの臨界事故発生を全く予測していなかった結果である。

## ．責任の所在

### A. 作業員

事故当初、事故を引き起こしたのは、作業員の責任であるかのごとき主張が見られた。しかし、作業員は臨界についての知識を全く与えられていなかった。その上、問題の作業を開始するに当たって、沈殿槽を使うことの是非を核燃料主任技術者免状保有者に問い合わせ、許可を受けた上で作業を始めている<sup>(9)</sup>。また、作業にバケツを使っていたことが、一般の人々には意外だったようだが、扱っていたものが不揮発性の硝酸ウラニル溶液であり、フードの使用も指示されていて<sup>(10)</sup>、バケツを使う作業そのものが著しく不適切ともいえない。

結局、作業員は知識を与えられないまま危険な作業を行い、自らの生命をその代償に支払ったのであった。

### B. 会社としてのJCO

事故を起こした転換試験棟で行われていた作業工程の模式図を図3<sup>(11)</sup>に示す。事故当時の一連の作業は核燃料施設の許可申請を受けた時のマニュアルとは若干違っていた。そのため、「裏マニュアル」という烙印を押されて、それが事故原因であるかのような主張もなされた。しかし、もともと作業現場のマニュアルは国による許可が必要なわけではない。また、現場

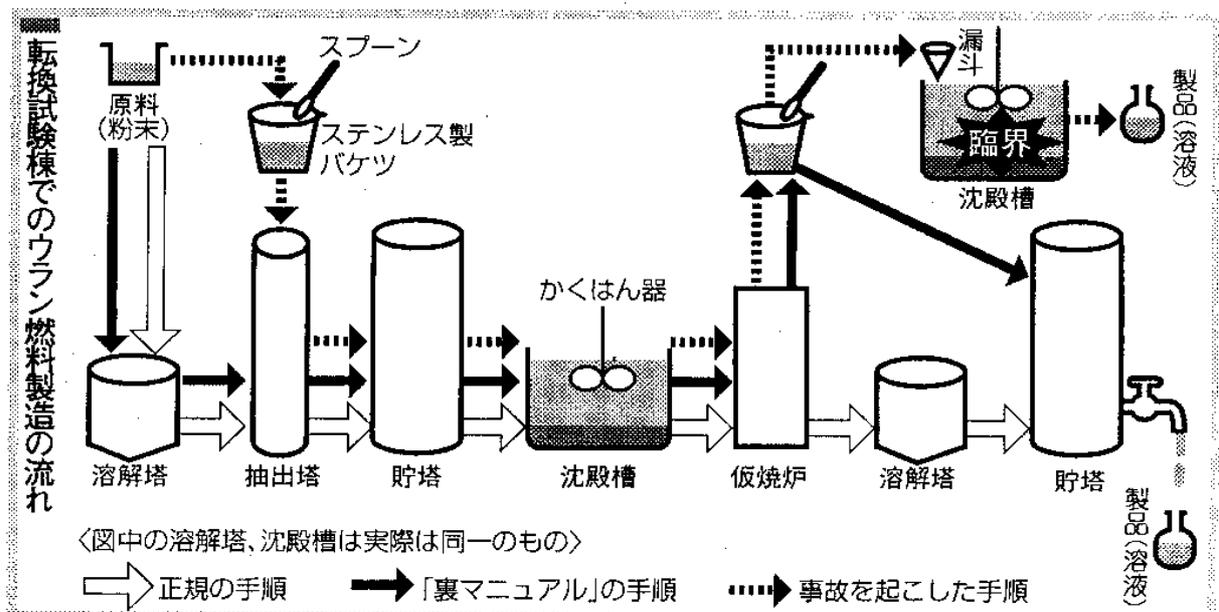


図3 (朝日新聞、1999年10月7日朝刊より引用)

の経験をふまえて作業手順を変更し、それを会社(JCO)の正規の手続きを経て改訂することは、褒められこそすれ、非難されるいわれもない。ただし、そのマニュアルが申請書に記載された各装置の使用条件から外れていたことは問題であるし、JCO 上層部がそれを承知の上であった<sup>(12)</sup>ことも問題である。さらに、事故時には、そのマニュアルから外れた作業が現場と核燃料主任者免状を持っていた技術者との相談だけで実施されてしまったことにも組織運営上の問題がある。

しかし、何といたっても最大の問題は、沈殿槽については「形状管理」をとらなかったことである。そうした理由は、沈殿生成時の粒径を考慮したためと説明されている<sup>(13)</sup>が、そのような理由が核燃料加工施設で何よりも重要な臨界事故防止の要請を無視したことに問題がある。

### C. 国

日本の原子力開発においては、厳重な安全審査を行っているので、原子力施設で大きな事故が起きることはないといわれてきた。核燃料加工施設は科技庁による行政審査と原子力安全委員会による安全審査の二重の審査を受けることになっている。そして、核燃料加工施設の場合、法令<sup>(14),(15)</sup>が臨界事故に対して最大の考慮を払うよう求めている。当然、行政審査においても安全審査においても、臨界事故を最大の関心事として審査せねばならなかった。それにも拘わらず、形状管理を満たしていない沈殿槽に許可が与えられた。その上、臨界事故に対する対策を講じておくことが求められている<sup>(14)</sup>にも拘わらず、すでに述べたように、中性子測定器すら設置しないまま許可が与えられている。「厳重」であるはずの安全審査の実体とはかくのごときものであった。

事故が起きると、その原因が些末なことに押しつけられ、根本的な原因が往々にして見逃される。特に、国に根本的な責任がある場合には、その責任を他者に転嫁して国自体は無傷で生き残るという手法が古くから広くとられてきた。

水俣病にその生涯を捧げて取り組んできた原田正純氏は大佛次郎賞を受賞した「水俣が映す世界」<sup>(16)</sup>で書いている。

「水俣病の原因のうち、有機水銀は小なる原因であり、チツソが流したということは中なる原因であるが、大なる原因ではない。大なる原因は“人を人と思わない状況”いいかえれば人間疎外、人間無視、差別といった言葉でいいあらわされる状況の存在である。」

事故の責任を負う必要のない作業員は、自らの生命を代償として支払わされた。また、工場や工場の責任者も、今後、組織的、個人的な責任を問われることになるだろう。しかし、この施設に許可を与えた原子力安全委員会や科技庁は組織的にも個人的にも全く責任をとろうとしていない。本来であれば、トップが進んで責任をとるべきであるにもかかわらず、この国の原子力関係者にはその気配さえない。責任の根元を糺せないのであれば、次の事故、一層重大な事故も必然的に準備される。

## ．事故対応と情報の管理

### A. 対応の遅れ

JCO では、もともと臨界事故が想定されていなかったため、中性子測定器すらがないことはすでに述べた。そのため、遅発臨界が継続しているとの認識をえるまでに約 6 時間半の時間がかかってしまった。

また、国を含めた行政の対応も著しく遅いものであった。事故発生以降の国と

表 1 行政の事故対応

月日	時刻	経過時間	対応
9/30	10:35	00:00	事故発生
	10:46	00:11	消防隊到着
	11:15	00:40	(国) JCO、科技庁に第一報
	11:34	00:59	(村) JCO、役場に通報
	11:35	01:00	(県) JCO、茨城県に第一報
	12:00	01:25	(警) 対策本部
	12:10	01:35	(警) 200m 立ち入り規制
	12:15	01:40	(村) 災害対策本部
	13:56	02:21	JCO が 500m 圏の避難命令を村に要請
	14:30	03:55	(国) 科技庁災害対策本部
	15:00	04:25	(村) 350m 圏避難要請
	15:00	04:25	(国) 政府事故対策本部
	15:20	04:45	(警) 3km 立ち入り規制
	15:30	04:55	(国) 原子力安全委員会、「緊急助言者組織」
	16:00	05:25	(県) 事故対策本部
	16:51	06:16	(国) 政府事故対策本部初会合
	17:45	07:10	(県) 事故対策本部初会合
	17:55	07:20	中性子線の確認
	18:00	07:25	(国) 安全委「助言者組織」初会合
	22:30	11:55	(県) 10km 圏の屋内退避要請
10/1	6:15	19:40	臨界の収束確認
	16:40	30:05	(県) 10km 圏の退避要請解除
10/2	18:30	55:55	(村) 350m 圏の避難要請解除

県、村の対応を表 1 に示す。事故発生後、直ちに対応したのが消防隊であったことは当然であるし、警察や東海村も比較的早く、事故後 1 時間半前後、通報を受けてから 30 分前後で対策本部を設置している。しかし、科技庁に災害対策本部ができたのは事故後 4 時間、政府の事故対策本部の設置が決まるまでに 4 時間半、原子力安全委員会に緊急助言者組織の設置が決まるまでに 5 時間、その第 1 回目の会合が開かれるまでには、何と 7 時間半の時間がかかっている。

行政がこのような対応しかとれないのであれば、もともと事故に対処できる道理がない。

### B. 情報の秘匿

事故後の情報の扱われ方でも、JCO 事故は多くの教訓を示した。JCO 事故は核燃料施設での臨界事故という性格上、放射能漏洩よりはむしろ放射線による被曝が問題であった。しかし、核分裂が起こるかぎり核分裂生成物の生成は避けられないし、希ガスを中心とした環境への漏洩も避けられない。このうち希ガスは、モニタリングポストの配置が不備であった

とはいえ、周辺のモニタリングポストに次々に異常値を生じさせた<sup>(17)</sup>し、そのことも公表された。しかし、被曝の観点から重要な放射性ヨウ素に関しては、事故後 1 日たっても、2 日たっても何らの情報も出てこなかった。私は 10 月 2 日になって、京大工学部・荻野晃也さんの協力をえて、自らヨウ素測定を行うことにした。3 日に、荻野さんが現地で試料を採取、4 日に実験所に届いた土壌、ヨモギなどの試料を私が線スペクトロメトリーで測定した。その結果、I-131 と I-133 が検出され、直ちに結果を公表した。当然、科技庁には膨大なデータが蓄積しているはずと私は考え、マスコミに対して、

科技庁に行ってデータの公表を迫るよう求めた。それに対する科技庁の答えは、「放射性物質のデータはとりまとめ中で、いつ公表するかは分からない」<sup>(18)</sup>というものであった。

私たちのヨウ素検出の新聞報道が出た 5 日、茨城県もヨモギ試料を採取。6 日に測定、7 日にその結果を公表した<sup>(19)</sup>。当然のことながら、放射性核種の減衰を補正すれば、私たちの結果と茨城県の結果は同等のものであった。その後、7 日に原子炉実験所の小林圭二さんが現地で土壌やヨモギの試料を採取、8 日以降に、その分析も行った。それらの結果を図 4<sup>(20)</sup>に示すが、事故が進行していた当日に補正すれば、ヨモギ中の I-133 は 1,000Bq/kg を超える濃度であった。一方、JCO から 1km 以上離れた試料からは、天然放射能以外の何らの放射能も検出されなかった。その後 10 月 22 日になって安全委員会の事故調査委員会に提出された資料で、はじめて、原研や核燃機構によるヨウ素測定結果が公表された。それらも、図 4 に記載してあるが、いずれも私たちの測定結果と同等のものであった。もし、こうした情報が事故の進行途上で適切に公表されていれば、事故当日の無用な被曝は低減できたであろうし、逆に数十 km も離れた人々に生じた不安や茨城県産野菜の購入拒否などは防げたであろう。

どうやら、日本の行政は事故に対する対応が遅かっただけでなく、昔からの「依らしむべし、知らしむべからず」の姿勢を未だに引きずっているようである。

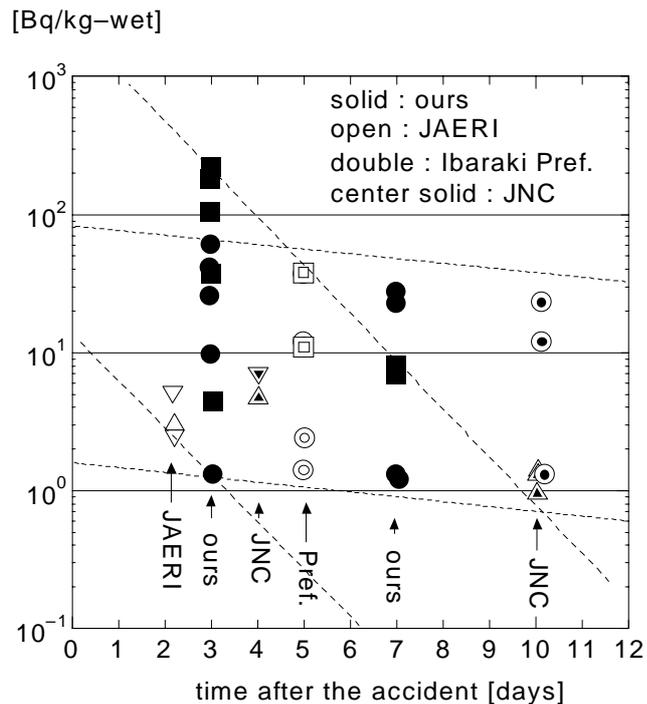


図 4 Iodine Contamination of Environmental Plants

circle : <sup>131</sup>I in Mugwort, rectangular : <sup>133</sup>I in Mugwort  
 upward triangle : <sup>131</sup>I in vegetable, downward triangle : <sup>133</sup>I in vegetable  
 ----- : a radioactive decay line of <sup>131</sup>I  
 - - - - - : a radioactive decay line of <sup>133</sup>I

## V . おわりに

JCO の事故で燃焼したウランの量は約 1mg である。その反応で生じたエネルギーは、2 リッターの灯油が燃えた時に生じるエネルギーと同じである。各家庭の石油ストーブで、20 時間かけて 2 リッターの灯油を燃やす状況を想像しよう。それは、随分と火力を絞った状態であろうし、暖をとるにも充分でないかもしれない。しかし、核分裂反応を起こした JCO 事故では、生命を奪われた作業員が出たし、法令の線量限度を超えて被曝した労働者や一般住民が多数出た。原子力とはつくづく取り扱いにくいと思うべきである。

広島原爆で燃焼したウランは約 750g、JCO 事故の約 100 万倍である。一方、100 万 kW の原子力発電所の場合には、1 年間の運転で約 1000kg、広島原爆に比べて約 1000 倍、JCO 事故に比べれば 10 億倍のウランが燃える。JCO 事故ですら、国の防災対策には数々の欠陥があることが露呈した。しかし、その 10 億倍もの放射能を巻き込んだ事故が起こった時に、なおかつ有効な防災対策が実行されると期待するのであれば、それは信仰に過ぎない。

最後に JCO 事故が示した問題を箇条書にして記す。

- 1 . 事故は起きる。  
その上、大事故になる場合には、予想もしなかった原因で予想もしなかった経路を  
通って事故は進展する。
- 2 . 日本の原子力技術レベルは決して高くない。  
形状管理の重要さを認識できず、事故の対策をとることすら怠った。
- 3 . 原子力開発に責任のある立場の組織と人間に欠陥がある  
作業員は自らの生命を支払い、会社も組織として個人として金銭的、法的なペナル  
ティーを負う。しかし、最大の責任がある原子力安全委員会と科技庁は組織的にも個  
人的にも何らの責任もとろうとしない。
- 4 . 国の事故対応は遅すぎる  
村、県、国と組織が大きくなるに従って、事故対応に時間がかかった。特に、事故  
の決定的期間は専門家集団が会議を持つ前に過ぎてしまった。
- 5 . 国は公衆に事実を伝える意志がない  
放射線や被曝についての知識を公衆に正しく伝えることは、たしかに難しい。しか  
し、それをさぼり続けてきた国は、事故時に、情報を公開するよりは秘匿すること  
を選ぶ。
- 6 . 原子力防災は成り立たない  
JCO 事故の 10 億倍にも相当する放射能が関与する原子力発電所の事故を想定するの  
であれば、防災は絶望的である。

## 【注】

- (1) 事故経過に関しては、  
原子力安全委員会・ウラン加工工場臨界事故調査委員会（以下、「事故調」と表記）、  
「事故調報告書」、1999年12月24日  
が公式のまとまった報告となっている。
- (2) 事故調、資料第9-3号「(株)ジェー・シー・オー東海事業所の事故における周辺環境の線量評価(基礎資料)の見直しについて」、1999年12月11日
- (3) 日本原子力研究所、「臨界安全ハンドブック第2版」(JAERI 1340)、1999/3  
日本原子力研究所「過去の事故例との比較」1999/11/4  
などより作成
- (4) 注(1)資料 -4頁
- (5) 注(1)資料 -2頁
- (6) 第59回原子力安全委員会資料第2-1号、事故調査対策本部、「(株)ジェー・シー・オー東海事業所において発生した事故による被ばく及び環境影響について(第1報)」、1999年10月7日に示されている実測データを数学的に処理して、見積もった値で、事故初期の即発臨界バースト分は含んでいない。
- (7) 事故調資料3-3-1号、(株)ジェー・シー・オー東海事業所の事故に係る環境モニタリングについて(実施状況)、1999年10月22日
- (8) 事故調10月28日資料、【参考2】(株)ジェー・シー・オー東海事業所の事故における周辺環境の線量評価について(理論的な基礎資料)
- (9) 注(1)資料 -13頁
- (10) JCO マニュアル
- (11) 朝日新聞、1999年10月7日号に掲載された図を転載
- (12) 朝日新聞、1999年11月28日など
- (13) 注(1)資料 -6頁
- (14) 原子力安全委員会、「核燃料施設安全審査基本指針について」(1980年2月7日、決定)
- (15) 原子力安全委員会、「ウラン加工施設安全審査指針について」(1980年12月22日、決定)  
この指針では、単一ユニット及び複数ユニットの臨界安全が防止できると思われる場合は、臨界事故に対する考慮が免除される。しかし、この指針は「濃縮度5%以下」のウランにだけ適用されるもので、JCOの転換試験棟はこれに当たらない。
- (16) 原田正純氏、「水俣が映す世界」、日本評論社(1989)
- (17) 注(6)の資料など多数ある。
- (18) 毎日新聞、1999年10月5日
- (19) 茨城県生活環境部、「(株)JCO敷地境界付近の雑草からのヨウ素-131検出について」、1999年10月7日

(20) Jour.Env.Radioactivities に投稿し、現在、印刷中